UEBER DAS VORKOMMEN

EINES

CRURAL-ARTERIEN-DOPPELTONES

BEI

NICHT-HERZKRANKEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

KÖNIGL. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT ZU WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHÜLFE

VORGELEGT VON

CARL BORSUTZKY.

WÜRZBURG.

DRUCK DER THEIN'SCHEN DRUCKEREI (STÜRTZ).

1884.

REFERENT:

HERR GEHEIMRATH PROFESSOR DR. GERHARDT.

SEINER SCHWESTER

FRAU PRIVATIÈRE

EMILIE HEILINSKA

IN LIEBE GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Abschnitt.

Seite

Allgemeine einleitende Bemerkungen über die Geschichte des Doppeltones an der Arteria cruralis 7

Beobachtung des Doppeltones an der Arteria cruralis:

1. durch *Conrad* 7
2. „ *Bouillaud* 7
3. „ *Duroziez* 7
4. „ *Traube* 8

II. Abschnitt.

Entstehungstheorie der einzelnen acustischen Schallphänomene.

A. Der Töne: a) einfacher Spontantöne 9

b) künstlicher Drucktöne, beobachtet:

1. von *Friedreich* 9
2. „ *Wolf* 10
3. „ *Weil* 10
4. „ *Heynsius* 10
5. „ *Matterstock* 10

c) der Doppeltöne an der Arteria cruralis:

1. nach *Duroziez* 10
2. „ *Talma* 11
3. „ *Traube* 11
4. „ *Gerhardt* 11
5. „ *Bamberger* 12
6. „ *Friedreich* 12
7. „ *Schreiber* 13
8. „ *Matterstock* 13

d) der gemischten (art. u. venös.) Doppeltöne *Friedreichs* 13

Seite

B. Entstehungstheorie der Geräusche an den Gefässen:

a) nach *Friedreich* 14
b) „ *Thamm* und *Nolet* 14
c) „ *Heynsius* 14
d) „ *Chauveau* 14

III. Abschnitt.

Verhalten von Tönen und Geräuschen zu einander 15
Versuche an Röhren 15
Einfluss der Inspiration und Exspiration auf das Wesen der Doppeltöne an der Art. crur. 16
Beobachtung eines Doppeltones an der Art. crural. bei Schwangeren von *Gerhardt* 17
Art und Weise der Untersuchung an Schwangeren 17
Zur Differenzirung der Arterien-Töne von den Venentönen 18
Sphygmophon Senators 19

IV. Abschnitt.

Eintheilung der Untersuchung an Nicht-Herzkranken 19
A. Untersuchung an Schwangeren 20
Erklärung und Entstehung des Doppeltones bei diesen . . 21
Anfang und Zeitdauer des Doppeltones 21
B. Untersuchung an Syphilitischen 23
C. Untersuchung an Fieberkranken 24
D. Vorkommen eines Doppeltones an der Art. crur. bei verschiedenen anderen pathologischen Zuständen 25

Die Lehre von dem Doppelton in der Art. cruralis hat besonders nach *Traube*'s eingehenderen Studien über denselben zahlreiche Interessenten gefunden; bald wurden neue Ansichten, zumal über das Entstehen desselben aufgestellt, ebenso schnell aber wieder verworfen oder widerlegt, so dass wir bis heute noch einer durchgreifenden Erklärung besonders über den Ursprung des Doppeltones an der Art. crur. entgegensehen. Mit nur ganz wenigen Ausnahmen wurde das Phänomen bis jetzt lediglich bei Herzkranken beobachtet.

In meiner Arbeit, welche einen Beitrag zur Lehre des Doppeltones an der Art. crur. liefern soll, will ich sein Vorkommen besonders bei **Nicht-Herzkranken** berücksichtigen.

Was die Geschichte des Doppeltones der Arterie in der Schenkelbeuge überhaupt anlangt, so ist er wohl zuerst von *Conrad* [1]) beobachtet worden; er sah ihn als fortgeleitete Herztöne an, und scheint ihn im Allgemeinen weiterhin wenig berücksichtigt zu haben.

Nach ihm war es *Bouillaud*, Assistent *von Duroziez*, welcher auf das Vorkommen eines doppelten Geräusches in der Cruralis bei Insufficienz der Aortenklappen aufmerksam machte.

Doch trotz dieser Vorgänger gebührt wohl *Duroziez* [2]) das Verdienst allein, den Dicrotismus des Pulses in der Crural-Arterie zuerst näher beschrieben und auch eine Erklärung desselben versucht zu haben. Dort nämlich, wo die genannte Arterie unter dem Lig. Poupartii hervortritt, beobachtete *Duroziez* bei leichtem Aufsetzen mit dem Stethoscop ein Doppelgeräusch (double choc, claquement), das bei mässigem Druck mit dem Instrument in ein Doppelblasen (double souffle) umgewandelt

---

[1]) *Conrad*, „Zur Lehre über die Auscultat. der Gefässe." Dissert. Giessen 1860.

[2]) Du double souffle intermittend crural comme signe de l'insuffisance aortique par le Dr. *Duroziez*. Paris 1861.

werden konnte. Man muss hierbei jedoch wohl beachten, dass *Duroziez* dieses Doppelgeräusch lediglich als ein Kunstproduct bezeichnete, hervorgerufen durch Druck mit dem Stethoscop, indem er sagt:

„Le premier souffle dépend de la contraction du ventricule d'une force puissante, tandis que le second souffle est produit par la systole des artères de la jambe par une force beaucoup moins grande, qui a besoin d'aide et cette aide est la compression de l'artère."

Er giebt auch genau die Methode an, wie man dies Doppelgeräusch artificiell erzeugen könne; einmal nämlich in Folge des Druckes, den man beim Auscultiren mit dem Stethoscop auf die Cruralis ausübe, das andere Mal, indem man die Arterie ober- oder unterhalb des Stethoscops mit dem Finger zusammendrücke. Thut man dies etwa 2 cm oberhalb der Applicationsstelle, so resultire ein systol. Geräusch, wenn dagegen 2 cm unterhalb derselben, ein diastolisches Aftergeräusch.

Bekannt war *Duroziez* auch das Vorkommen eines Doppeltones an der Art. crural. ausser bei Insufficienz der Aortenklappen bei andern Affectionen, wie Typhus, Clorose, Bleiintoxication. In Betreff der Zeitdauer des Doppeltones bemerkte *Duroziez*, dass derselbe nur ein Begleiter dieser krankhaften Erscheinungen sei und mit der Resolution derselben auch verschwinde.

In späteren Publicationen[1]) spricht *Duroziez* sogar von einem dreifachen Geräusche, nämlich von einem doppelten während der Diastole und einem dritten, das der Systole angehöre, eine Beobachtung, die auch später von *Friedreich*[2]) bestätigt wurde.

Von deutschen Aerzten gebührt *Traube*[3]) das Verdienst, zuerst auf einen Doppelton in der Art. crural. aufmerksam gemacht zu haben; doch constatirte er ihn nur bei hochgradiger Aorteninsufficienz, während *Riegel*[4]) nachzuweisen suchte, dass der *Traube*'sche Doppelton nur bei ganz elastischen Arterien vorkomme, nicht aber wenn diese bereits rigid sind.

Traube bezeichnete so wie *Duroziez* das Doppelgeräusch als ein Kunstproduct, indem er sagt[5]) „ein in die Zeit der Ventriculardiastole

[1]) Du Dicrotisme de la crurale dans l'insuffisance aortique. Gaz. hebdom. 1865 u. 1873.

[2]) *Friedreich*, Herzkrankheiten. 1867.

[3]) Ueber zwei eigenthümliche Phänomene bei Insuffic. der Aortenklappen. Berl. klin. Wochenschrift 1867.

[4]) Deutsches Archiv für kl. Medizin. Bd. VIII, 129. 1871.

[5]) l. c.

fallendes spontanes Geräusch, habe ich so wenig, wie *Duroziez*, jemals zu beachten Gelegenheit gehabt. Die Geräusche an der Crural-Arterie sind wesentlich Kunstproducte, erzeugt nur durch Druck mit dem Stethoscop. Töne gelangen nur bei leichtem Ansetzen des Instruments zur Wahrnehmung, und werden meist schon bei geringem Druck zum Verschwinden gebracht oder durch Geräusche ersetzt."

Traube ist auch der erste, welcher die Bezeichnung „Doppelton" gebraucht. Andere confundirten den Namen Doppelton mit Doppelgeräusch, legten keinem einen wesentlichen Unterschied bei, oder verstanden hierunter auch einen gespaltenen diastolischen Ton. Gleichwohl sind beide, wie schon *Traube* l. c. 1872 zuerst nachwies, in ihrer Entstehungsweise auf vollständig verschiedene physikalische Grundlagen zu beziehen. Er betonte, dass an Blutgefässen und dem Herzen Töne entstünden, als Ausdruck regelmässiger Schwingungen membranöser elastischer Gebilde, wie Herzklappen, Venenklappen, Blutgefässwandungen, Geräusche dagegen in Folge von Wirbelbewegungen des innerhalb der Circulationsbahn strömenden Blutes, wenn letzteres aus einem engeren in einen weiteren Raum übertritt. Aus diesem Grunde schloss *Traube* auch auf die Verschiedenheit der diagnostischen Bedeutung eines Tones im Gegensatz zum Geräusch.

Wir wollen uns nun zur Entstehung der einzelnen acustischen Schallphänome wenden, und der Besprechung der Entstehung eines Doppeltones an der Arteria cruralis folgende Eintheilung zu Grunde legen:

A. natürlich erzeugte oder einfache Spontantöne;
B. künstlich hervorgerufene oder sog. Drucktöne;
C. Doppeltöne:
   a) reine,
   b) gemischte, aus Arterien- und Venenton zusammengesetzte;
D. Geräusche.

Dass der einfache, natürlich erzeugte diastolische Ton, den wir „Spontanton" genannt haben, regelmässigen — ich betone dies im Gegensatz zur Entstehung des Geräusches — Schwingungen der Arterienwand und primären Schwingungen der Flüssigkeit selbst (*Gerhardt*) seine Entstehung verdanke, wird wohl insgesammt angenommen.

Friedreich[1]) erwähnt neben dem „Spontanton" zuerst den sog. „Druckton", d. h. denjenigen Ton, welchen er an grösseren Arterien bei

[1]) l. c.

Druck mit dem Stethoscop wahrgenommen; dieser Druck darf jedoch wie derselbe Forscher angiebt, nicht so stark sein, dass er das Lumen der Arterie ganz verschliesst, wohl aber stärker, als der zur Erzeugung des Druckgeräusches erforderliche.

Wolf[1]) fand den Druckton zuerst an der Art. brach. u. rad.

Weil[2]) entdeckte ihn an der Cruralis und bezeichnete ihn als eine fast constante Erscheinung, indem er ihn bei 100 Individuen nur 13 Mal vermisste.

Auch *Heynsius*[3]) beschreibt den Druckton an der Art. brach. und rad., indem er gleichzeitig hervorhebt, dass dieser Ton, indem er später vernommen werde, als der erste Herz- und Aortenton, zweifelsohne an der untersuchten Arterie selbst gebildet werden müsse.

Matterstock[4]) der sich besonders eingehend mit der Untersuchung des „Drucktones" beschäftigte, nennt diesen, wie auch das Druckgeräusch Kunstproducte, die sich bei weitaus der Mehrzahl der Menschen an all' den Arterien finden, die für die Compression einigermassen günstig sind. Weder Blutdruck, noch Blutmenge, noch Spannung der Arterienwand, noch anatomische Veränderung derselben u. s. w. haben auf ihr Entstehen oder Fehlen einen wesentlichen Einfluss, ausser Aortenstenose; sie sind constanter, als irgend ein auscultatorisches Phänomen am menschlichen Körper."

Ueber die Entstehung des Doppeltones, speciell des an der Art. crur., sind die verschiedensten Ansichten, wohl bis jetzt meist nur in Form von Hypothesen aufgestellt worden. Da nach meiner Ueberzeugung der Doppelton an der Cruralis bei den verschiedenen pathologischen Zuständen, in denen er zur Perception gelangt, auch eine verschiedene Erklärung erheischt, halte ich es für zweckmässig, um spätere Erklärungen einzuleiten, die hauptsächlichsten Autoren und ihre Erklärungsweise zu notiren.

Durozies nahm als Ursache des ersten Geräusches (denn er spricht nie von einem Doppelton, sondern stets nur von einem Doppelgeräusch) die plötzliche Anspannung der Arterienwand in Folge der durch die Herzsystole hineingepressten Blutmenge an, das zweite erklärt er durch

[1]) *Wolf*, Characteristik des Arterienpulses. Leipzig. 1865. p. 146.

[2]) *Weil*, Die Auscultat. der Art. und Venen. Leipzig. 1875. S. 39.

[3]) *Heynsius*, Ueber Ursachen der Töne und Geräusche im Gefässsystem. Leyden. 1878.

[4]) *Matterstock*, Die auscultator. Erscheinung der Art. mit Berücksichtigung der Herzkrankheiten. Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. XXII. 1878. p. 525.

eine rücklaufende Blutwelle hervorgebracht, welche für Insufficienz der Aorta geradezu pathognomonisch wäre.

Talma[1]) schliesst mit geringen Modificationen seine Erklärung der *Duroziez*' an; doch sind nach ihm nicht die Schwingungen der Arterienwand, sondern Flüssigkeitsschwingungen Entstehungsursache für Ton und Geräusch. Statt zweier Töne, die auch gesondert entständen, nimmt er für den Doppelton nur einen, allerdings gespaltenen ersten Ton an. Als Grund seiner Annahme, dass diese beiden Töne gesondert gehört würden, führt er an, dass das An- wie Abschwellen des Geräusches resp. Tones, jedes für sich den Eindruck eines gesonderten Schallphänomens mache.

Traube[2]) geht in seiner Erklärung für den Doppelton davon aus, dass der grösste Theil aller acustischen Erscheinungen am Gefässapparat seinen Entstehungsgrund in der Differenz der Spannungen und Füllungszustände der Gefässe, und in der Raschheit und Sicherheit, mit der diese differenten Füllungszustände mit einander abwechseln, finden. Während nun in kleinen, oder vom Centrum weit entfernten Arterien diese Differenz nur eine sehr geringe sein kann, reagirt die elastische Wandung der grösseren und dem Herzen nahe gelegenen Arterien in Folge der plötzlich eintretenden Blutwelle selbst in activer Weise. Nun können viele Momente auftreten, die in ihrer Einzelheit vielleicht zu gering sind, aber in ihren Consequenzen dazu hinreichen, um die normale Elastizität und Reactionsfähigkeit der Arterie, wenn nicht zu vernichten, so doch herabzusetzen. Wegen der günstigen Spannungsverhältnisse, und der dadurch bewirkten stärkeren Entleerung der Art. crural. in centrifugaler, wie centripetaler Richtung während der Systole, ist gerade diese Arterie besonders geeignet auf An- und Entspannung als tönend zu reagiren. Es ist also nach *Traube* für die Bildung des Arterientones bestimmend die Grösse und Schnelligkeit der Druckschwankung, welcher die Gefässwandung unterliegt.

Gerhardt[3]) unterscheidet 3 Arten des Doppeltones an der Cruralis:

1. einen Doppelton, von welchem der erste der Systole, der zweite der Diastole des Herzens angehört;

[1]) *Talma*, Beiträge zur Theorie der Herz- und Arterientöne, Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. XV. 1874.

[2]) *Traube*, Berl. kl. Wochenschr. 1867. Nr. 4. — Ges. Beiträge zur Pathologie und Physiologie. Bd. II. S. 743. Berlin 1871.

[3]) Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. XVI. 1875.

2. einen Doppelton, der bloss in die Diastole fällt, also einem gespaltenen ersten Tone gleichzuachten ist;
3. eine Spaltung des ersten Tones und zwar:
   a) nach *Traube*, dass der erste Theil des ersten Tones in das Ende der Herzdiastole fällt;
   b) nach *Talma*, beide Theile des ersten Tones fallen in die Herzsystole, also systolischer Doppelton.

Durchschlagend für seine Behauptungen sind von ihm selbst angestellte sorgfältige Versuche unter Verwendung von König's empfindlicher Gasflamme. Die Resultate derselben zeigten an ausgeführten Curven sattelförmige Gipfel der Wellenberge; mithin ist anzunehmen, dass beide Töne nur einer Herzaction angehören, dies wiederum liess *Gerhardt* den Schluss nahelegen, dass die Herzsystole in zwei Absätzen erfolgt sei.

Diese Schlussfolgerung wird noch unterstützt durch Zeichnungen von *Marey*[1]), durch ähnliche Resultate von *Bamberger*, *Leyden*, *Fick*[2]), so dass über die Entstehung des gespaltenen diastolischen Crural-Arterien-Doppeltones kein Zweifel mehr bestehen kann.

Bamberger[3]) erklärt Doppelton, wie Doppelgeräusch in der Art. crur., entstanden durch die rücklaufende Blutwelle. Finde diese besonders günstige Verhältnisse wie hohe Spannung, so erzeuge sie einen Ton, sei die Spannung gering so werde ihre Bewegung durch ein Geräusch ausgelöst. Die katadicroten Erhebungen an den Curvenbildern sollten den herzdiastolischen Ton der präsumirten centripetalen Blutströmung darstellen. Doch dieser Theorie *Bamberger*'s ist besonders Dr. Wilhelm *Winternitz*[4]) entgegengetreten. Durch eifrige Versuche mit dem Sphygmographen fand er, dass sich eine positive Flüssigkeitswelle stets als Wellenberg, eine centripetale als Wellenthal zu erkennen gebe, so dass nach den Curven *Bamberger*'s auf keine rückläufige Blutwelle, die der Erzeuger des zweiten Tones sein sollte, geschlossen werden könne.

Friedreich sucht die Entstehung des zweiten Tones theils auf das Mittönen der Cruralvene, worauf wir noch zurückkommen werden, theils

[1]) *Marey*, Physiologie medicale de la circulation du sang. Paris. 1863. Und: Du mouvement dans les fonctions de la vie.

[2]) *Fick*, Compendium der Physiologie des Menschen. Wien. 1874.

[3]) *Bamberger*, Ueber Doppelton und Doppelgeräusch in der Art. crural. Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. XIX. 1877. p. 437.

[4]) Dr. Wilh. *Winternitz*, Ueber Doppelton und Doppelgeräusch in der Art. crural. Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. XXI. S. 506. Und: Weitere Beobachtungen über Doppelton und Doppelgeräusch. Vol. eod.

auf die Ungleichzeitigkeit in der Contraction beider Ventrikel zurückzuführen. Nach seiner Anschauung sollte der eine der Doppeltöne durch Contraction des linken, der andere durch die mit dem Arterienpuls alternirende Contraction des rechten Ventrikels bewirkt sein.

Seiner Anschauung trat Dr. *Schreiber* [1]) entgegen, welcher bewiesen zu haben glaubt, dass eine getrennte, ungleichzeitige Contraction des Herzens durchaus nicht möglich sei. Er selbst führt die Entstehung des Doppeltones zurück als hervorgebracht durch Verspätung des zeitlich hintereinander abklingenden systolischen Crural-Arterien-Pulses.

Matterstock [2]) führt an, dass erhöhte Temperatur günstig auf die Hervorbringung eines Crural-Arterien-Doppeltones einwirke, und will ihn besonders bei febris continua continens, Pneumonie, Erysipelas faciei beobachtet haben; ja bei länger dauernden Fieberzuständen noch einige Tage nach der Entfieberung mit gleichzeitigem Fortbestehen des fühlbaren Dicrotismus des Pulses. Gerade auf diese Beobachtung hin habe ich meine Untersuchungen an Fieberkranken angestellt, und ein ganz entsprechendes Resultat gewonnen.

Die Entstehung des gespaltenen diastolischen Tones führt er mit *Gerhardt* auf die absatzweise erfolgende Contraction des Ventrikels zurück.

Schliesslich hätten wir noch die gemischten Crural-Art.-Doppeltöne *Friedreich*'s [3]) zu erwähnen, d. h. Töne die von der Crural-Arterie und Vene zugleich hervorgebracht werden. Er giebt an, dass es in der Crural-Vene zu einem Tone käme, wenn z. B. durch Insufficienz der Tricuspidal-Klappe eine Pulswelle in das Rohr derselben gelange; ja es könne unter Umständen zu einem Cruralvenen-Doppelton kommen, der dann von den Venenklappen oder der Venenwand herrührte. *Friedreich* führt auch Fälle an, wo bei gleichzeitiger Insufficienz der Aorten- und Tricuspidal-Klappen Doppeltöne gehört wurden, von denen bei genauer Prüfung der eine in die Vene, der andere in die Arterie verlegt werden musste.

Auch *Schreiber* [4]) erwähnt einen Fall, der dem von *Friedreich* citirten vollkommen entsprach. Es handelte sich hier um den Vorschlagpuls einer präsystol. arteriellen Blutwelle. Sowohl die Palpation, als

[1]) Dr. *Schreiber*, Ueber Pulsus alternans. Arch. f. experiment. Pathol. etc. 1877. Idem: Entstehung und Bedeutung der Doppeltöne im peripheren Gefässsystem. Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. XXVIII. S. 242.

[2]) l. c.

[3]) Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. XXI. S. 205.

[4]) l. c. p. 269.

auch vorgenommene Untersuchungen mit dem Sphygmographen nöthigten zu der Annahme, dass dieser Vorschlagston der Cruralvene angehöre. *Schreiber* setzt noch hinzu, dass wahrscheinlich auch noch eine zweite systolische Welle folgte, die jedoch wegen der Nachbarschaft der Crural-Arterie und dem starken Arterienpulse nicht gesondert zu fühlen war.

Wir speziell wollen von einem Ton in den Gefässen reden, wenn dies Schallphänomen regelmässigen, in eine Herzaction fallenden Schwingungen der Flüssigkeit und der Arterienwandung — welch' letztere besonders für die Qualität des Tones von Bedeutung ist [1]) — seine Entstehung verdankt, und bei ganz leicht aufgesetztem Stethoscop percipirt wird; Protrahirtere, weniger scharf determinirte Schallerscheinungen, die einen mehr blasenden, hauchenden Character besitzen, bezeichnen wir als Geräusch.

Wie entsteht nun ein Geräusch in den Gefässen? Abgesehen von Rauhigkeit der Arterienwand, und der Blutbeschaffenheit kommen nach *Friedreich* [2]) für die Bildung eines Geräusches in den Gefässen zwei Factoren in Betracht, nämlich:

1. das Vorhandensein einer Verengerung des Röhrenlumens,

2. die Strömungsgeschwindigkeit der hindurchtretenden Flüssigkeit.

Thamm [3]) und *Nolet* [4]) constatirten, dass Geräusche auch in gleichweiten Röhren entstehen können, dass aber alsdann die Stromgeschwindigkeit eine viel grössere sein müsse, als bei ungleichem Strombett. [5])

Heynsius [6]) nahm die hinter der stenosirten Stelle entstehenden Wirbelbildungen als wahre Ursache der Geräusche an.

Chauveau [7]) theilt nach Versuchen, die er an Pferden angestellt, mit, dass unabhängig von dem Spannungsgrade der Gefässwandung

[1]) Dass die Töne an den Gefässen immer dieselbe Klangfarbe besitzen wie die Herztöne ist nicht nöthig.

[2]) *Friedreich*, Beiträge zur physical. Unters. der Blutgefässe.

[3]) *Thamm*, Berl. klin. Wochenschr. 1869. Nr. 15.

[4]) Archiv für Heilkunde. 1869. Nr. 15.

[5]) Nach *Nolet* muss an gleichweiten Kautschukröhren von 0,3—0,4 mm Wanddicke, und an gleichweiten Metallröhren die Stromgeschwindigkeit durchschnittlich 190 cm in einer Secunde betragen, um ein Geräusch hervorzubringen, bei ungleichweiten 12 cm. *Heynsius* (Archiv für Heilkunde. 1871. Bd. XII), welcher noch engere Röhren benutzte, bekam übereinstimmende Zahlen.

[6]) *Heynsius*, Bydrage tot une physische Verklärung etc. Nederl. Lancet. IV. 1854. p. 20.

[7]) Gaz. med. de Paris. 1858. Nr. 16—38.

Geräusche in den Arterien und Venen zu Stande kommen, wenn Blut aus einem engern Raum in einen weitern einströmt, und dass die Intensität derselben in geradem Verhältniss steht zur Kraft, mit welcher die Strömung geschieht.

Während also die genannten Forscher allen Tönen und Geräuschen einen genetischen Unterschied zuschreiben, nämlich Töne entstanden durch Schwingungen der Arterienwandung, Geräusche durch Wirbelbewegung des Blutes, nimmt *Bamberger*[1]) nur einen graduellen Unterschied beider Schallphänomene an.

Bei meinen hundertfachen Untersuchungen kam ich oft in Verlegenheit, zu entscheiden, ob ich einen Ton oder ein Geräusch vor mir habe; denn bald hörte ich Töne, die diffus klangen, sich verlängerten, bald ein blosses Schwirren; ja in mehreren Fällen hörte ich mit nur ganz leise aufgesetztem Stethoscop an derselben Arterie Töne mit Geräuschen abwechseln. Ich kann mir nun schwer denken, wie sich die Arterien-Wandung bald in regelmässigen Schwingungen befinden sollte, was dann meinen empfundenen Tönen entspäche, und wie bald plötzlich Wirbelbewegungen des Blutes entstehen sollten, um ein Geräusch zu erzeugen. Ich bin daher geneigt, die **Töne** aus nur **regelmässigen,** die **Geräusche** dagegen aus **unregelmässigen** Schwingungen der Flüssigkeit und Arterienwandung herzuleiten, besonders nachdem *Winternitz*[2]) durch Versuche, die er an Kautschukröhren anstellte, fand, dass bei verschiedenen Graden der Anspannung derselben bald ein dumpfer Ton, Schall oder Geräusch erzielt wurde.

Ich will mir an dieser Stelle gleichzeitig einen Excurs erlauben über die Unzuverlässigkeit der Versuche, die an Röhren gemacht werden. *Aran*[3]) berichtet, dass er nur mit Wasser ein Geräusch in der Cruralvene erzeugen konnte, nie aber, wenn er z. B. eine Gelatinelösung injicirte und mit noch so grosser Kraft hindurchtrieb. *De la Harpe*[4]) spritzte an Leichen Flüssigkeiten von verschiedener Dichtigkeit (Wasser, Milch, Oel, Syrup) in der Weise durch die Arterie, dass sie durch die geöffnete Poplitea wieder abfliessen konnten und erzeugte an der Cruralis um so leichter Geräusche, je grösser die Stromgeschwindigkeit, und je geringer die Dichtigkeit der Flüssigkeit war.

---

[1]) Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. XXI. p. 442.

[2]) *Winternitz*, Ueber Doppelton und Doppelgeräusch in der Arteria crural. Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. XXI. p. 506.

[3]) Arch. général. de méd. Août. 1843.

[4]) Eodem loco. Septbr. 1838. p. 33.

Richardson[1]) trieb Wasser durch ein aus Kautschukröhren gebildetes System von Arterien, worauf ein leises Murmeln, das bei lokalem Druck in ein scharfes Blasen überging, producirt wurde, wenn er jedoch Blut statt des Wassers benutzte, fehlte das Murmeln, und war bei lokalem Druck nur ein leises Geräusch wahrnehmbar.

Andral[2]) will gefunden haben, dass bei allen Versuchen an Röhren mit Blut die Zahl der rothen Blutkörperchen von Belang wäre.

Nolet[3]) schreibt der Dünnflüssigkeit und dem spezifischen Gewicht der zu gebrauchenden Flüssigkeit Bedeutung bei.

Zu alldem kommt noch, dass man bei dem histologischen Bau der Gefässe von einem mit künstlichen Röhren gewonnenen Resultat nur sehr vorsichtig auf ein gleiches Verhalten der Arterien oder Venen wird schliessen können.

Ich muss noch einer jüngsten Mittheilung von *Schreiber*[4]) gedenken, wonach die Füllung der einzelnen Herzabschnitte, die Contraction des ganzen Herzens und im weitern Verlauf auch die continuirliche und rythmische Füllung der Arterien im Momente der Inspiration zunähme. Nach diesen Voraussetzungen müssten natürlich auch die Componenten der Doppeltöne, welche abhängig sind von dem positiven Zuwachs der Gefässspannung, d. h. hier, durch Vorhofs- und Ventrikelsystole eingeleitete inspiratorische Steigerung, an Intensität und Reinheit gewinnen. In der That sollen nun nach weiteren Untersuchungen desselben Autors die Doppeltöne bei Inspiration verdünnter und Exspiration in verdünnte Luft intensiver werden, und umgekehrt, bei Inspiration comprimirter oder Exspiration in diese vollständig verschwinden; es wären darnach also die Doppeltöne auch von der künstlichen Veränderung des Luftdrucks in den Lungen abhängig.

Derselbe Forscher erwähnt weiterhin, dass er nicht selten in Fällen von Aorteninsufficienz mit einfachen Tönen durch forcirte Inspiration, am sichersten aber durch Inspiration verdünnter Luft (bezw. Exspiration in verdünnte) die Doppeltöne künstlich habe erzeugen können.

Ich muss hier bemerkend hinzufügen, dass ich bei allen meinen Untersuchungen forcirte Inspirationen machen liess, aber nur in sehr wenigen Fällen eine Verstärkung des Doppeltones habe constatiren können.

---

[1]) Med. Times and Gazette. Oct. 1868.

[2]) Hématologie pathologique. Paris. 1843. p. 57.

[3]) Arch. f. Heilkunde. Bd. XII. 1871.

[4]) *Schreiber*, Einfluss der Athmung auf den Blutkreislauf. Arch. f. experimentelle Pathol. und Pharmacolog. 1878 u. 1880.

Nach dieser bemerkenden Einleitung über Eintheilung, Entstehung der Töne wie Geräusche, und der sie mehr oder minder begünstigenden Factoren, will ich nun einige Fälle mittheilen, bei denen mir ein Doppelton in der Arteria cruralis begegnet ist, unabhängig von einer Erkrankung des Herzens. Man hat bis jetzt gerade den Doppelton an der Art. crur. als pathognomonisch für Insufficienz der Aorta gehalten, doch dürfte seine diagnostische Bedeutung für diese Krankheit etwas in Zweifel gestellt werden, da man in neuester Zeit dies Schallphänomen bei so vielen anderen pathologischen Zuständen gerade nicht sehr selten beobachtet hat. Schon *Duroziez* fand den Doppelton an der Cruralis, wenn auch seltener, bei Typhus, Chlorose, Bleiintoxication. Bei Fieberzuständen wurde er besonders von *Matterstock* häufiger entdeckt, und erst vor Kurzem hat *Gerhardt*[1]) sein Vorkommen auch bei Schwangeren gefunden.

Meine Beobachtungen an Schwangeren lieferten denen *Gerhardt*'s analoge Resultate. Er fand an 25 untersuchten Fällen 16 mal einen Doppelton. Ich möchte nach meinen Untersuchungen behaupten, dass der Procentsatz des Vorkommens eines Doppeltones an der Crural-Arterie bei Schwangeren ein noch viel grösserer sei, ja ich wage es beinahe auszusprechen, dass er eine **constante Erscheinung der Gravidität sei** — allerdings erst von einem noch näher zu fixirenden Zeitmoment an. In all den Fällen nämlich, wo ein Doppelton bei Graviden acustisch nicht perceptirbar war, wurde er von irgend welchen subjectiven Begleiterscheinungen, meist allzu starkem Panniculus adiposus verdeckt.

Meine Untersuchungen nahm ich, so wie *Gerhardt*, an Patienten vor, welche sich in Rückenlage mit etwas erhöhtem Oberkörper befanden. Bei jeder Graviden wurde Temperatur, Puls, Respiration, Intactheit des Herzens nach Lage und Formveränderung genau examinirt. Die Art. crur. selbst wurde durch Palpation unter dem Poupart'schen Bande aufgesucht, die neben ihr liegende Vene genau berücksichtigt, damit nicht ihr Mittönen zu Täuschungen Anlass gebe. Sämmtliche von mir selbst vorgenommenen Untersuchungen wurden durch sorgfältige Nachuntersuchungen controlirt.

Da die Nachbarschaft der Vene oft hinderlich ist, richtete ich auf dieselbe mein besonderes Augenmerk, während ich Abnormi-

[1]) La Medicina contemporanea. 1884. Nr. II. *Gerhardt* „Doppio tono dell' Arteria Crurale nelle Gravide.

täten der Arteria crur. und ihrer Zweige, da sie im Ganzen doch sehr selten sind, ignorirte.[1]) Ein einfaches Stethoscop nach *Traube* von 3 cm Trichteröffnung leistete mir bei meinen Untersuchungen die erforderlichen Dienste, indem ich nach vorgenommener Prüfung mit anderen, anscheinend genauer, aber desto complicirter construirten Instrumenten keine besseren Resultate zu erzielen vermochte.

Instrumente mit breiter Trichteröffnung bedecken zwar die Vene, doch wird die Arterie auch durch schmälere nicht vollständig isolirt,[2]) so dass *Friedreich*, der ja ganz besonders die Vene als störendes Hinderniss bei auscultatorischen Untersuchungen ansah, mehrere Methoden angab, welche einen Unterschied zwischen Arterie und Vene erkennen lassen sollten. So meinte er, dass sich die Töne der Vene durch leichteren Druck mit dem Stethoscop entfernen liessen, als die der Arterie. Doch weist *Senator*[3]) darauf hin, dass ein verschieden starker Druck auch bei zwei Tönen, die zweifelsohne der Arterie entstammen, wird nöthig sein, um sie zum Verschwinden zu bringen, da ja verschiedene Bedingungen für ihre Entstehung gesetzt sind. Wenn ich z. B. nur an den sog. präsystolischen Ton erinnere, d. h. denjenigen Ton, welcher durch eine Vorhofssystole hervorgebracht wird, und desshalb, weil er einer geringeren Blutwelle seine Entstehung verdankt, gewöhnlich deutlich schwächer ist, als der von der Systole der Kammern erzeugte, so wird man leicht begreifen, dass seine Existenz von einem viel leichteren Druck abhängen wird, als die des von der Systole der Kammer hervorgebrachten.

Ebenso unzuverlässig für die Unterscheidung von Venen- und Arterien-Ton ist wohl auch die Wirkung der Bauchpresse, welche nach

[1]) Der Ursprung der Art. prof. femor. ist oft ein ganz abnormer. Während sie gewöhnlich etwa 2 Zoll unter dem Poupart'schen Bande entspringt, kam sie nach Beobachtungen *Hyrtl*'s sogar $^1/_4$ bis 1 Zoll über dem Lig. Poup. vor; in einem solchen Fall läuft sie in der Regel dicht neben der Art. crural. eine Strecke herab, so dass man beide Arterien wegen ihres fast gleichen Volumens schwer unterscheiden kann. Die innere soll dann gewöhnlich die prof. sein.

Nach *Hyrtl* (Topograph. Anat. 7. Aufl. 1882), und *Bell* soll die Art. crur. in seltenen Fällen doppelt vorkommen; *Marcc* berichtet, dass sie in einem Fall gänzlich fehlte und durch die Art. ischiad., die mit dem Hüftnerv zur Kniekehle herablief, ersetzt wurde.

[2]) Vergl. *Senator* „Zur Kenntniss der Schallerscheinungen an den peripheren Arterien" etc. Berlin. kl. Wochenschr. 1878. Nr. 21.

[3]) *Senator* „Zur Lehre von dem Doppelton in der Schenkelbeuge" etc. Vortrag, gehalten in der Berl. med. Gesellschaft am 8. XII. 80, abgedruckt in: Zeitschrift f. klin. Med. Bd. III. 1881.

Friedreich[1]) ebenfalls einen gesteigerten Venenton erzielen sollte. Ausführlicher dagegen spricht sich *Löwit*[2]) aus.

Charakteristisch für die Differenzirung der Arterien- und Venentöne bliebe nur noch das pulsirende Gefäss selbst und die daraus gewonnene Vermuthung, mit welchem der beiden Töne man es zu thun habe. *Senator*[3]) will nun in dem von ihm selbst construirten Sphygmophon ein Instrument hergestellt haben, welches jeden Zweifel über einen etwa bestehenden Venen- oder Arterien-Ton lösen sollte. Es besteht, um es kurz zu beschreiben, aus einem ganz schmalen Trichter, dessen breitere, kaum 1 cm im Durchmesser haltende Oeffnung mit einer dünnen Gummimembran überzogen ist, und von dessen anderem Ende ein Gummischlauch abgeht, der mittels eines olivenförmigen Hornzapfens in das Ohr eingeführt wird. Doch gibt *Senator* selbst zu, dass das Instrument nur in sehr peinlicher Weise gehandhabt werden muss, da leicht, z. B. durch blosses Berühren des Gummischlauches, Nebengeräusche entstehen können. Der Trichter muss so auf das pulsirende Gefäss gesetzt werden, dass der Gipfel der Pulswelle möglichst die Mitte der Gummimembran trifft, der Druck darf nur leicht sein, da sonst die Schwingungen der Gefässwand verhindert werden; jede Verschiebung muss sorgfältig vermieden werden.

Ich selbst habe das Instrument nicht benützt, da mir nach vorgenommenen Versuchen ein einfaches Stethoscop zu genügen schien.

Meine Untersuchungen beschränkten sich also nur auf **nichtherzkranke** Personen und ich fand unter diesen einen Doppelton an der Arteria cruralis:

a) bei Schwangeren,
b) bei Syphilis-Kranken,
c) bei Fiebernden, besonders bei Typhus, Pneumonie, Erysipelas faciei,
d) in zwei Fällen von Nephritis chronica,
e) in einem Fall von Polyarthritis rheumatica acuta,
f) bei einem Ascites-Kranken, in Folge von Morbus Brightii,
g) in zwei Fällen von hepatogenem Icterus,
h) bei Blei-Intoxication,
i) bei Anämia progressiva.

---

[1]) l. c. Fall II. S. 220—224.

[2]) *Löwit*, Prager med. Wochenschrift. 1879. Nr. 27.

[3]) *Senator*, Centralblatt f. d. med. Wissenschaft. 1879. Nr. 9.

A. Untersuchungen über den Doppelton an der Arteria cruralis bei Schwangeren.

Mit gütigster Erlaubniss des Herrn Geheimraths Prof. Dr. *v. Scanzoni* in Würzburg und Herrn Geheimraths Prof. Dr. *Schröder* in Berlin untersuchte ich in den unter ihrer Leitung stehenden geburtshilflichen Anstalten im Ganzen 107 Schwangere.

Für die mir hierzu in liebenswürdigster Weise ertheilte Erlaubniss spreche ich genannten Herren an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.

Das Resultat meiner Untersuchungen war folgendes:

Von diesen 107 Schwangeren konnte ich bei 84 einen deutlichen Doppelton resp. Doppelgeräusch an der Art. crur. wahrnehmen. Von dieser Anzahl zeigten wiederum 47 auf beiden Crurales einen deutlichen Doppelton; 17 an der *R.* Cruralis Doppelton, *L.* Doppelgeräusch; 9 Fälle *L.* Doppelton, *R.* Doppelgeräusch; 2 an beiden Art. crur. deutliches Doppelgeräusch; 5 Fälle liessen *R.* einen Doppelton, *L.* gar kein Schallphänomen erkennen. In 4 Fällen konnte man *L.* nicht genau zwischen Doppelton und Doppelgeräusch unterscheiden, während *R.* ein deutlicher Doppelton zu verzeichnen war.

Dies Resultat bewahrheitet nun im vollsten Umfange die Beobachtung *Gerhardt*'s, dass bei Schwangeren in weitaus der Mehrzahl aller Fälle ein Doppelton zu hören sei.

Meine Beobachtungen liessen erkennen, dass dieser Doppelton bei der grössten Anzahl ein systolisch-systolischer war.

In den 23 Fällen, wo ich einen Doppelton an der Art. crur. nicht zu constatiren vermochte, bestand mit Ausnahme von 2 Fällen ein so starker panniculus adipos., dass man die Arterie nicht einmal durch Palpation zu eruiren vermochte, man daher von vornherein auf ein acustisches Schallphänomen verzichten konnte.

Was die Entstehung eines Doppeltones an der Art. crur. bei Schwangeren überhaupt anlangt, so wäre man vielleicht geneigt, diese Erscheinung auf eine früher angenommene Hypertrophie des *L.* Ventrikels zurückzuführen, eine Ansicht, wie sie besonders von *Larcher* [1]), *Ducrest* [2]) und Anderen vertreten wird. Doch nach den neuesten Untersuchungen

[1]) *Larcher*, Gazette des hopitaux. 1857. Nr. 44. Arch. gen. de med. 1859. Vol. I. p. 29.

[2]) De ritu et magnitudine cordis gravidarum.

von *Gerhardt* und *Müller*[1]) muss wohl die Behauptung einer eintretenden Hypertrophie des *L.* Ventrikels fallen gelassen werden, „da nur eine Vergrösserung des Herzens eintritt, wie sie der Massenzunahme des Körpers überhaupt entspricht". Der Grund des Doppeltones wird daher wohl in anderen Ursachen zu suchen sein.

Gerhardt[2]) findet ihn theils in dem Druck, welchen der Uterus auf die benachbarten grösseren Gefässe ausübt, theils in den Störungen und Modificationen, welche durch diesen physiologischen Vorgang in der Circulation des Blutes überhaupt gesetzt werden. Hieraus erklären sich auch die übrigen häufigen Begleiterscheinungen der Gravidität, wie systol. Geräusch an der Pulmonal-Arterie, Varicenbildung, Oedem, Albuminurie.

In Uebereinstimmung mit der Erklärungsweise *Gerhardt*'s beschuldige ich besonders den Druck des Uterus, oder eines vorliegenden grösseren Kindestheiles, oder beides zusammen, mit der bei Schwangeren gesetzten Störung in der Circulation des Blutes als causa efficiens für den Doppelton an der Art. crural. Durch diesen Druck wird nach meiner Ansicht das Arterienrohr der Art. crural. mehr oder weniger stenosirt. Die von dem etwas vergrösserten Herzen erzeugte mächtige Blutwelle sucht sich einen Weg durch die Stenose zu bahnen, doch wird ein Theil des Blutes wieder in Folge des Druckes zurückgetrieben, und diese Reflexionswelle setzt die Arterienwand, welche schon zur Ruhe kommen wollte, nochmals in tönende Schwingungen, was ihr um so leichter gelingt, als die Arterie durch den fraglichen Druck in möglichste Spannung versetzt ist. Während sonst unter normalen Verhältnissen ein Theil der Blutwelle nur dazu verwendet werden muss, um das Lumen der Arterie auszufüllen, wird ihr jetzt in Folge der stenosirten Stelle diese Aufgabe grösstentheils erspart, und eine geringe Blutwelle ist schon hinreichend um die gespannte Arterienwandung zur Gehörsperception zu bringen.

Das Resultat meiner Untersuchungen an Schwangeren kann ich nun kurz dahin resumiren, dass der **Doppelton** an der Art. cruralis erst zu einer **gewissen Zeit der Schwangerschaft eintritt**, nach meinen Beobachtungen ungefähr **Ende des vierten, oder Anfang des fünften Monats**, d. h. zu einer Zeit, wo der Uterus wohl schon im Stande ist, durch seine Grösse einen Druck auf die Arterie auszuüben, sie zu stenosiren und stärker anzuspannen. Dieser verhältnissmässig noch geringe

[1]) Die Massenzunahme des menschl. Herzens. 1883.
[2]) l. c.

Druck mochte wohl auch der Grund gewesen sein, weshalb ich in zwei Fällen, wo ich Schwangere Anfangs des fünften Monats untersuchte, nie auf beiden Art. crur. Doppeltöne wahrnahm, sondern nur Doppelgeräusche. Ferner machte ich die Beobachtung, dass der Doppelton während der **Wehe** stärker ist als in der **Wehenpause**, und dass derselbe auch nach der Entbindung noch so lange anhält, bis die allmählich eintretende Verkleinerung des Uterus die Reflexionswelle und somit auch den Doppelton aufhebt, was etwa 10—14 Tage nach der Entbindung eintritt. Nach dieser Zeit verschwindet der Doppelton unter allmählich auftretenden diffusen Geräuschen, die man leicht durch angewandten künstlichen Druck wieder in Töne verwandeln kann.

In 12 Fällen nun konnte ich nur an der *R.* Crural-Arterie einen Doppelton, dagegen an der *L.* nur ein Doppelgeräusch und in 5 Fällen das Umgekehrte beobachten. Wie ist dies zu erklären?

Ich komme bei dieser Gelegenheit auf meine einleitenden Bemerkungen über Entstehung von Tönen und Geräuschen zurück, wobei meine Ansicht die war: Töne entständen aus regelmässigen, Geräusche aus unregelmässigen Flüssigkeits- und Arterienwandungs-Schwingungen. Leider konnte ich nicht bei allen Schwangeren constatiren, ob der vorliegende grössere Theil, in den meisten Fällen wohl der Kopf des Kindes, nach der einen oder anderen Seite abgewichen sei. Ich wollte nämlich im Laufe meiner Untersuchungen die Bemerkung gemacht haben, dass jedes Mal in den Fällen, **wo der vorliegende grössere Kindestheil nach einer oder der anderen Seite abgewichen sei, auch auf dieser Seite ein wohl accentuirter Doppelton zu percipiren ist.** Wenn ich nun diese Beobachtung zu Hilfe nehme, möchte ich sagen, dass in denjenigen Fällen, wo auf der einen Seite ein Doppelgeräusch, auf der andern ein Doppelton zu beobachten war, die Arterie nur auf der einen Seite, wo ein Doppelton zu vernehmen war, genügend gespannt war, um in regelmässige Schwingungen versetzt zu werden.

Meine Untersuchungen legen mir den Gedanken nahe, dass ein Doppelton an der Cruralis gewiss auch bei Neubildungen an den Organen des Unterleibes, besonders des Uterus und der Ovarien vorkomme, der dann wohl denselben angeführten Ursachen seine Entstehung verdanken dürfte.

So berichtet in der That *Friedreich*[1]) einen Fall, wo eine Frau in Folge eines dem *R.* Ovarium angehörigen Tumors, bei lebhafter Pul-

[1]) Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. XXIX. S. 359.

sation der Abdominal-Aorta einen deutlichen Doppelton an dieser Arterie erkennen liess. *Friedreich* erklärt ihn entstanden durch Atonie, hervorgerufen durch vasomotorische Innervations-Störung und Erweiterung der Bauch-Aorta mit gesteigerter Fluxion gegen dieselbe.

B. Doppelton an der Arteria cruralis bei syphilitischen Affectionen.

Untersuchungen, welche ich an Syphilitischen vornahm, erwiesen das Vorkommen eines Doppeltones an der Arteria cruralis bei diesen Kranken als ziemlich häufig. Unter 57 Patienten konnte ich sein Vorkommen 16 mal constatiren, und zwar in 3 Fällen als präsystolisch-systolischen, in den übrigen als systolisch-systolischen Doppelton. In einem Falle fand ich statt des Doppeltones ein Doppelgeräusch, welches sich aber bei gesteigerter Herzthätigkeit, z. B. Herumgehen im Zimmer, in einen ausgesprochenen Doppelton verwandeln liess. Dasselbe Geräusch liess sich bei wiederholten späteren Untersuchungen oft als Doppelton vernehmen.

Auch diese Untersuchungen alle nahm ich nur an Patienten vor, die frei von jedem Herzfehler waren, und zwar in horizontaler Bettlage mit genauester Berücksichtigung der Herztöne, Herzthätigkeit, des Pulses und der Respiration.

Da ich meine Untersuchungen zu den verschiedensten Zeiten des Tages vornahm, so war ich Anfangs überrascht, als ich bei Patienten, wo ich Morgens einen ausgesprochenen Doppelton constatiren konnte, diesen Nachmittags gar nicht mehr vorfand. Dies Ergebniss liess sich fast bei allen Patienten feststellen, so dass der Doppelton, wie er bei Syphilitischen zur Beobachtung kommt, nur als ein **„intermittirender"** bezeichnet werden kann.

Der erste Fall kam mir an einem 33jährigen Zimmermann aus Krapfenau zur Beobachtung. Er gab an, immer gesund gewesen zu sein. Vier Wochen nach einer syphilitischen Infection bemerkte er deren Erscheinungen. Es war ein ziemlich kräftig gebauter Mann von gesundem Aussehen, der weder an seinen Lungen, noch seinem Herzen irgend welche pathologische Erscheinungen erkennen liess. Lymphdrüsen beiderseits sind stark geschwellt. Respiration ist ruhig, Puls regelmässig, 76 p. M., im Moment der Herzsystole stark gespannt.

Leber nicht vergrössert. Ungefähr 1 cm unter dem Poupart'schen Bande hörte man an beiden Art. crur. einen exquisiten Doppelton. Beide Töne sind durch einen messbaren Zeitunterschied deutlich von einander geschieden. Der erste Ton war kürzer, als der zweite; es war also ein präsystolisch-systolischer Doppelton zu constatiren. Der längere Ton ist synchron mit dem Puls der Femoralis, der im Vergleiche zum Herzstoss etwas verspätet eintritt. Beim Vergleich der beiden Töne mit dem Spitzenstoss des Herzens ist nur der kürzere der beiden mit ihm synchron, d. h. er ist auscultatorisch im Beginn des Spitzenstosses wahrnehmbar, während der zweite mit dem Puls der Femoralis zusammenfällt. Beide fallen nur in die Zeit der Inspiration, fehlen bei der Exspiration. Bei stärkerem Druck mit dem Stethoscop verschwindet zuerst der kürzere, dann erst der längere der Töne, indem dann die bekannten Arterien-Druckphänomene eintreten.

Beide Töne konnten wohl bloss durch die Art. crur. hervorgebracht sein, denn durch die Palpation wurde deutlich nur ein pulsirendes Gefäss gefühlt.

Ich untersuchte den Patienten wiederholt und fand den Doppelton immer nur bei schwächster Application des Stethoscops, indem er bei etwas stärkerem Druck sofort in ein Geräusch verwandelt wurde; oftmals konnte ich ihn gar nicht bemerken.

Ein ganz ähnliches Verhalten zeigten die übrigen 15 Fälle. Wie lange der Doppelton an der Cruralis auch noch nach der Heilung bestehen bleibt, konnte ich aus den wenigen als geheilt entlassenen Fällen, da sie sich der weiteren Beobachtung entzogen, nicht eruiren.

C. Doppelton an der Cruralis bei Fieberkranken.

Ein Doppelton an der Art. crural. bei Fieberkranken ist schon von *Duroziez* beobachtet worden.

Was die Häufigkeit desselben anlangt, fand ich ihn bei Erysipelas faciei unter 5 Fällen 4 mal, und zwar an beiden Art. crur. gleichmässig als präsystol.-systolischen Doppelton. Bei Pneumonie-Kranken bestand ein Doppelton unter 11 Fällen 8 mal, und zwar bei 4 Fällen an beiden Art. crur., bei den übrigen nur an einer.

Weniger häufig habe ich den Doppelton bei Typhus abdominalis beobachten können, denn unter 47 von mir untersuchten Fällen be-

gegnete mir derselbe nur 11mal. In allen diesen Fällen war der Doppelton an beiden Art. crur. zu hören und setzte sich aus einem kürzeren und einem längeren Ton zusammen, so zwar, dass der erste wie ein Vorschlagston erschien, auch wurde er kurz vor dem Spitzenstoss wahrgenommen. Ein Vergleich des Doppeltons mit den Arterien-Pulsen lehrte, dass beide Töne einer primären und einer secundären Welle in der Arteria zeitlich entsprachen, die letztere erschien jedoch so nahe vor der ersteren, dass sie dem Gefühl und Vergleiche mit dem Spitzenstoss nach als präsystolisch gelten konnte.

Auffallend erschien mir, dass sich der Doppelton bei Fieberkranken in der bei Weitem grössten Mehrzahl der Fälle als ein präsystolisch-systolischer documentirte. Wenn es erwiesen wäre, dass bei Fiebernden, so wie eine temporelle Insufficienz der Vorhofsklappen, auch vielleicht eine solche der Aortenklappen einträte, dürfte wohl die *Landois*'sche Beobachtung und seine Theorie für die Entstehung des präsystolisch-systolischen Doppeltones berücksichtigenswerth erscheinen. Darnach soll nämlich der präsystolische Ton nur durch die Contraction des *L* Vorhofs hervorgebracht werden, indem bei bestehender Insufficienz der Aorten-Klappen immer eine vorzeitige Blutwelle in das stets offene Arteriensystem geschleudert werde. Allerdings ist dieser Theorie mehrfach der Einwand gemacht worden, dass es nach *Landois*' eigenen Untersuchungen nicht gelinge, die präsumirte Vorhofswelle in den vom Herzen entfernten Arterien, und namentlich nicht an den Prädilections-Stellen der Doppeltöne als fühlbar oder graphisch nachzuweisen. *Landois* selbst konnte diese präsystolische Welle graphisch nur in der Carotis und Subclavia, nicht aber an der Femoralis nachweisen. Dass aber derartige Vorhofswellen factisch im Arteriensystem existiren, kann wohl in keiner Weise in Abrede gestellt werden. Dr. *Schreiber*[1]) hat sie sicher in einzelnen Fällen von Aorten-Insufficienz gefunden, und zwar nicht bloss in den dem Herzen nächsten, sondern auch in entfernteren Arteriengebieten, wie z. B. an der Brachial- und Femoral-Arterie.

Die Fälle, wo ich einen Doppelton an der Art. crur. bei Nephritis chronica, Polyarthritis rheumatica acuta bei Ascites in Folge von Morbus Brightii, hepatogenem Icterus, Blei-Intoxication und Anämia progressiva beobachten konnte, sind zu wenige, als dass ich mich auf einen längeren Excurs über Entstehung, Bedeutung etc. derselben einlassen könnte.

[1]) Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. XXIX. S. 294.

Ich kann daher nur die Thatsache notiren, dass ein Doppelton an der Art. crur. bei diesen pathologischen Zuständen gewiss beobachtet werden kann.

Zum Schlusse der Arbeit spreche ich meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geheimrath Professor Dr. *Gerhardt* für die Anregung zu dieser Arbeit und Ueberlassung des Materials, sowie Herrn Professor Dr. *Ehrlich* in Berlin für eine Anzahl mir in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellter Fälle meinen verbindlichsten Dank aus.